

Visualización de Requerimientos de Software: un estudio comparativo

Bruno Sebastián Ghione¹, Pablo Thomas²

¹Lic. en Sistemas – Estudiante de Maestría en Ingeniería de Software – UNNE-UNLP

brunoghione@yahoo.com.ar

² Prof. Adjunto Dedicación Exclusiva. III-LIDI-Facultad de Informática – UNLP

pthomas@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen. La Visualización de Requerimientos es una metodología que ha surgido recientemente. Diferentes técnicas han sido desarrolladas para transformar Requerimientos expresados en forma verbal o escrita en representaciones visuales. Muchas de estas técnicas utilizan gráficos para “visualizar” esos Requerimientos, los cuales logran capturar la atención de los participantes del proceso.

En el presente trabajo, se realiza una introducción a esta nueva metodología y se analizan diferentes técnicas de Visualización, con un enfoque que pretende establecer un marco de base sobre el tema. Se presenta un análisis comparativo de las técnicas estudiadas.

Keywords: Visualización de Requerimientos, Visualización en la Ingeniería de Requerimientos, Ingeniería de Requerimientos.

1. Introducción

La Ingeniería de Requerimientos es una disciplina relativamente nueva dentro de la Ingeniería de Software, que establece la necesidad de utilizar un proceso que guíe al analista durante la recolección y especificación de requerimientos. Dicho proceso está asistido por diversas técnicas, aunque muchas veces éstas no resultan suficientes.

Se ha utilizado la Visualización en varias ramas de la Ingeniería y en otras ciencias, para facilitar la comprensión del producto a construir o transmitir.

La Visualización contribuye a la Ingeniería de Requerimientos ya que puede mejorar la comprensión de los Requerimientos, así como también sirve de apoyo a la negociación y a la definición de prioridades de los Requerimientos.

Además, se ha utilizado la Visualización principalmente para desarrollar tres aspectos [1]: transmitir la estructura y la evolución de las relaciones entre un conjunto de Requerimientos de software y otros artefactos, apoyar la organización de las necesidades y la gestión del cambio, y asistir a sesiones de estimulación con los Requerimientos y las actividades de análisis.

Sin embargo, a pesar de la popularidad de los lenguajes visuales de modelado, los Requerimientos aún tienden a ser escritos en un formato textual y narrativo [1], [2] y

[3]. El presente trabajo muestra el uso de la Visualización en la Ingeniería de Requerimientos y algunas de las técnicas más recientemente difundidas en [4], [5] y [6].

En la sección 2 se detallan algunos conceptos esenciales. A continuación se presentan los enfoques más representativos de Visualización de Requerimientos. En la sección 4 se define un cuadro comparativo de estos enfoques. Finalmente se establecen conclusiones y se definen los posibles trabajos futuros.

2. Conceptos básicos sobre Visualización de Requerimientos

Según [7], se entiende por Visualización como la acción de representar mediante imágenes ópticas fenómenos de otro carácter, o al acto de formar en la mente una imagen visual de un concepto abstracto. También se define Visualización a la acción de imaginar con rasgos visibles algo que no se tiene a la vista.

En [1] y [8] se define a la Visualización como el acto de formación de una visión mental (la imagen).

Por otra parte, un Requerimiento es una condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo, o una condición o capacidad que se debe cumplir o poseer un sistema para satisfacer un contrato, norma, especificación, u otros documentos formalmente impuestas [9]

Finalmente, la Visualización de Requerimientos es el acto de representar esas condiciones o capacidades que necesita un usuario para resolver un problema o para alcanzar un objetivo, mediante la utilización de imágenes visuales.

En [10] se concibe a la Visualización de Requerimientos como una técnica gráfica que incluye dibujo de prototipo de pantallas, gráficos y modelos, que pueden ayudar a facilitar una sesión de Requerimientos.

Respecto del uso de la Visualización durante la Elicitación de Requerimientos, no hay un proceso formalmente definido; sin embargo, hay pautas esenciales que suelen respetarse para utilizarla como soporte.

En [10] se proponen los siguientes pasos simples:

1. El analista de Requerimientos captura los requerimientos en formato de texto a partir de los futuros usuarios del sistema a construir.
2. El analista crea prototipos de diseño de pantalla en papel (esbozo a mano alzada de las pantallas), y los muestra a los usuarios.
3. Los usuarios informan y proponen Requerimientos a partir de lo que han visto.
4. El analista crea en detalle los requerimientos formales.

De este modo, la Visualización contribuye a obtener los Requerimientos de los usuarios, particularmente los relacionados con la interfase del futuro sistema.

3. Enfoques de Visualización de Requerimientos

A continuación, se describen brevemente los enfoques de Visualización de Requerimientos más destacados, presentados en [5], [6] y [4].

- **Systems Modeling Language (SysML):** Standard de extensión de UML para representación de requerimientos [11]. Es un lenguaje, subconjunto ampliado de UML 2.0, utilizado para especificación de sistemas. Desde Septiembre de 2007 es un estándar del Grupo de Gestión de Objetos (Object Management Group - OMG). Es un lenguaje desarrollado como perfil de UML 2.0 desde la Meta-Object Facility (MOF). Se compone de cuatro tipos de diagramas principales, uno de los cuales es SysML diagrama de Requerimientos [12]. SysML provee las construcciones de modelado para representar los requerimientos basados en texto. Un requerimiento es representado mediante un estereotipo de una Clase UML que cuenta con un identificador único y el texto del requerimiento. El estándar permite la representación de relaciones entre requerimientos y otros componentes (como clases o casos de uso), por el cual se especifica si es una relación de dependencia o inclusión (un requerimiento depende de otro requerimiento para su realización o un requerimiento esta compuesto por otros requerimientos.).
- **Enfoque simbólico** [1]: mediante gráficos compuestos por cuadros, círculos y flechas, se permite la visualización de atributos asociados a cada requerimiento, lo cual facilita la detección de requerimientos más complejos. Cada requerimiento se representa gráficamente con un formato distinto, según el valor de los atributos. La figura 1 muestra un ejemplo de este enfoque. Los autores [1] se basan en las especificaciones de Volere [13] para describir los atributos de un requerimiento. En este ejemplo se incluye en primer lugar, de izquierda a derecha, el número de requerimiento (110), el tipo de requerimiento (11), eventos o casos de uso relacionados con el requerimiento (lista de óvalos, 006, 007, 008, etc.); de esta manera se provee a cada requerimiento una representación diferente dependiendo del valor de los atributos que lo componen.

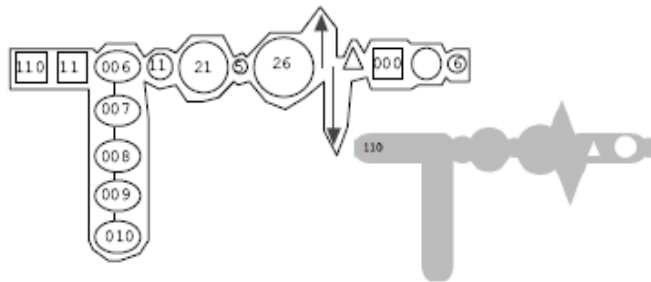


Fig. 1 Ejemplo de representación de un requerimiento utilizando el enfoque simbólico [1].

- **Enfoque icónico:** también mencionado en [1], consiste en una representación gráfica de los requerimientos utilizando caras o iconos gestuales. Su diseño permite una evaluación “cruda” sobre la certeza de los datos presentes en los requerimientos. Se dibuja una cara por cada atributo de requerimiento, y cada requerimiento ocupa una línea de rostros. Se utilizan dos formas para reflejar el tipo de requerimiento. Un círculo se usa para requerimientos funcionales, y un pentágono se utiliza para requerimientos No funcionales. Cabe aclarar que los gestos utilizados se limitan a la presentación de la boca del rostro en tres posiciones. Por ejemplo, para representar el grado de satisfacción del cliente

respecto al requerimiento, si el cliente está muy contento, la boca sonríe, si el cliente muestra desinterés la boca se representa recta, y cuando existe un conflicto o esta disconforme se representará con una cara de disgusto.

- **Aproximación Metafórica:** utiliza una metáfora simple para transmitir la información relativa a la estabilidad de un conjunto de requerimientos. Se centra en la representación gráfica de un subconjunto de atributos de los requerimientos para ayudar a responder a las preguntas: ¿qué requerimientos son susceptibles de cambios? ¿Dónde están los inminentes problemas? Cada requerimiento se representa como una isla con un pequeño volcán. Si existen dependencias entre los requerimientos, las islas están relacionadas con calzadas o agrupadas en función de la naturaleza de la dependencia. El tipo de requerimiento no se manifiesta en la visualización, pero esto podría lograrse por la forma o el color del volcán. El tamaño del volcán es proporcional a la cantidad de material de apoyo, y las nubes sobre el volcán significa el nombre de una fuente [1]. En la figura 2 se representan tres requerimientos, se aprecia la fuente de cada requerimiento, como así también las dependencias que existen entre los requerimientos (calzadas bajo los volcanes). Además es factible observar, que el requerimiento #75 se caracteriza por tener un abundante material de apoyo.

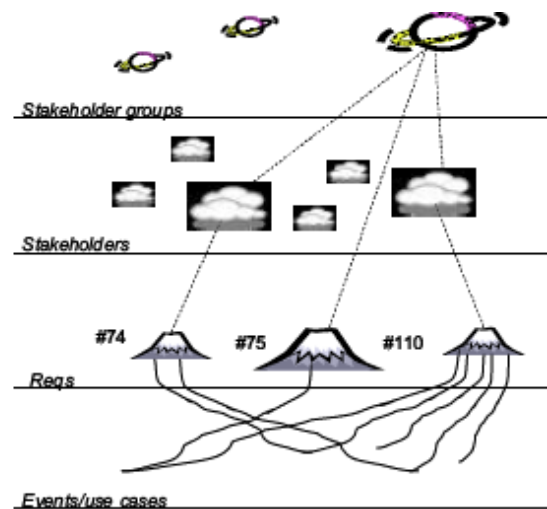


Fig. 2 Ejemplo de Aproximación Metafórica [1].

- **FLOW:** es una propuesta de lenguaje de Visualización para representar flujos de los requerimientos. En [14] se presenta la notación sugerida para utilizar en la visualización de los flujos de información que se presentan en los requerimientos. El objetivo de esta técnica es dejar rastros de la información que subyace a los requerimientos y que muchas veces no es formal. Es decir, intenta mantener un vínculo entre los requerimientos y la comunicación informal que los nutre. La figura 3 presenta un ejemplo de FLOW donde se describe en su lenguaje la representación de una nueva técnica de manipulación de requerimientos de

seguridad denominada “SecReq”. Se visualiza las entradas de las partes interesadas y de la utilización de una herramienta llamada “UMLsec”.

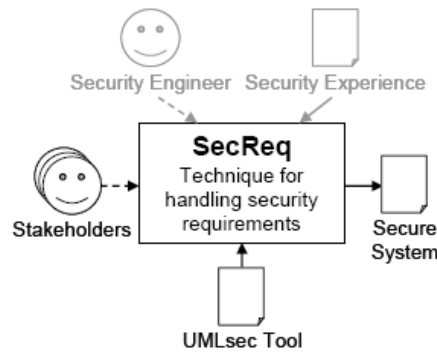


Fig. 3 Ejemplo de Visualización de Requerimientos utilizando la técnica FLOW [14].

- **Red Social Centrada en Requerimientos (RCSN);** se utiliza fundamentalmente para visualizar los colaboradores que intervienen a lo largo de toda la vida de un requerimiento. Mediante la utilización de círculos, cuadrados y flechas se establecen los flujos de información entre los colaboradores y los requerimientos, lo cual garantiza que todas las personas involucradas sean notificadas de los novedades que puedan ocurrir sobre cada requerimiento [15]. En la figura 4 se expone un ejemplo de la representación de un único requerimiento mediante el diagrama RCSN. Las flechas representan los flujos de información, especifican según su espesor la cantidad de información transmitida, la dirección de la información, el medio utilizado (mail, chat, un documento formal, entre otros) y hasta el rol de cada persona que interviene, dibujando cada rol con diferentes símbolos.

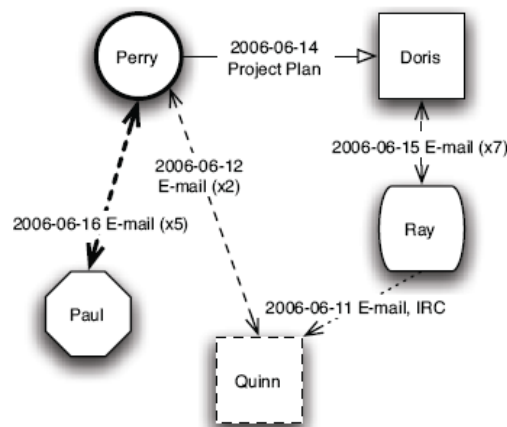


Fig. 4 –Ejemplo de diagrama de Red social centrada en Requerimientos (RCSN) [15]

- **Modelo de Respuesta de Acción de Pantalla - Display-Action-Response (DAR)** este modelo se utiliza para capturar requerimientos de la interfaz de usuario y reglas de negocio [16]. El objetivo es proporcionar una imagen completa del sistema, vinculando las pantallas de interfaz de usuarios con los requerimientos de negocio.
- **VisMatrix:** es una herramienta de visualización de una matriz de trazabilidad de las relaciones entre requerimientos y artefactos de diseño del Software [17]. Mediante dicha matriz, puede evaluarse el impacto de cambios en los requerimientos. La herramienta no sólo se propone visualizar los vínculos candidatos, sino también la fuerza que existe entre estos vínculos para lo cual dispone de dos métricas fundamentales: ‘traza la agrupación’ y ‘traza el alcance’. En la figura 5 se muestra la interfaz principal de VisMatrix, la cual se compone de celdas sombreadas que representan los vínculos entre los requerimientos (eje vertical) y el diseño/aplicación de los artefactos (eje horizontal)

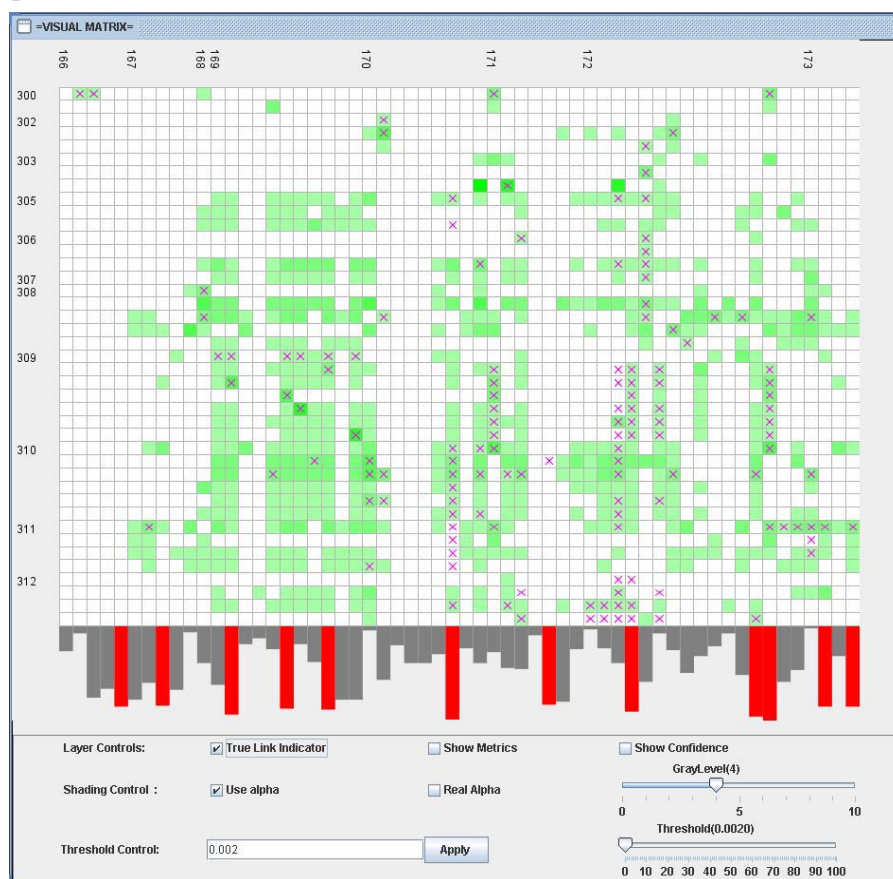


Fig. 5 –Interfaz principal de VisMatrix [17]

4. Cuadro Comparativo de enfoques

A continuación, se presenta un cuadro de análisis comparativo entre los métodos y ejemplos de visualización presentados.

#	Método	Tiene Software de soporte	Proceso Formal Definido	Utilizado en Elicitación	Entendible por el Usuario	¿Qué se visualiza?	Metodología Asociada
1	FLOW	No	Solo una notación	No	No Indica	Flujo de información hacia los requerimientos	DFD, UML
2	SysML	Si	No indica	No	No Indica	Requerimientos Funcionales - No funcionales	UML
3	Enfoque simbólico	No	Solo una notación	No Indica	No Indica	Atributos Específicos de cada Requerimiento	No Indica
4	Enfoque icónico	No	Solo una notación	No Indica	No Indica	Caras con gestos	No Indica
5	Aproximación Metafórica	No	Solo una notación	No Indica	No Indica	El material de apoyo de cada requerimiento y el impacto entre requerimientos	No Indica
6	Red Social Centrada en Requerimientos (RCSN)	No	Solo una notación	Si	No Indica	Las intervenciones de los colaboradores durante la vida de un requerimiento	No Indica
7	DAR	No	No Indica	Si	Debería poder entenderlo	Interfaz de usuarios y la relación con Requerimientos de negocio	No Indica
8	VisMatrix	Si	No Indica	No	No es necesario	Trazabilidad de las relaciones entre los requerimientos	No Indica

4. Conclusiones

Se han presentado las técnicas de Visualización de Requerimientos más relevantes y sus diferencias, fundamentalmente en cuanto a su utilización y qué se representa con cada una de ellas.

Es evidente que la Visualización de Requerimientos puede utilizarse con varios fines, pero su uso está asociado esencialmente a la Elicitación de Requerimientos y a la Gestión de Cambios.

Si bien intuitivamente se puede vincular a la Visualización de Requerimientos a la técnica de Prototipos, este vínculo no está presente en los enfoques analizados.

Una cuestión que no está debidamente aclarada en los enfoques presentados, es el destinatario de las representaciones visuales construidas. Se puede percibir en algunos casos, que los futuros usuarios del software a construir pueden comprender dichas representaciones, pero hay enfoques que sugieren ser utilizados o estar destinados a quienes analizan y desarrollan sistemas de software.

Por otra parte, los elementos que se visualizan son distintos en cada caso, aunque siempre bajo el concepto de Visualización de Requerimientos.

También se puede apreciar que en general, los métodos presentados carecen de procesos definidos que agilicen la construcción de las representaciones.

Por último, esta disciplina (Visualización de Requerimientos) es aún incipiente y requiere maduración. No obstante, constituye un avance para la Ingeniería de Requerimientos y la Ingeniería de Software en general.

5. Trabajos Futuros

Un línea de investigación futura consiste en investigar los nexos posibles entre la Visualización de Requerimientos y los Prototipos.

Además, es necesario estudiar hacia quién están orientados los métodos de Visualización de Requerimientos, y definir alguna clasificación que pueda orientar aún más la utilización de cada enfoque.

Finalmente, se pretende definir un proceso que guíe la construcción de representaciones visuales para alguno de los enfoques presentados.

Referencias

1. O.C.Z. Gotel, F. T. Marchese And S. J. Morris - On Requirements Visualization - Second International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV 2007)
2. Alexander, I.F. and Stevens, R. - Writing Better Requirements - Addison-Wesley, 2002.
3. Kovitz, B.L. - Practical Software Requirements: A Manual of Content and Style, Manning - Publications Co., 1998.
4. First International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV'06) - <http://swen.uwaterloo.ca/~chpkim/re06/>

5. Second International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV'07) - <http://csis.pace.edu/~ogotel/professional/REV07.html>
6. Third International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV'08) - <http://csis.pace.edu/~ogotel/professional/REV08.html>
7. Diccionario de la Real Academia Española (<http://www.rae.es/RAE/Noticias.nsf/Home?ReadForm>)
8. Oxford English Dictionary, 1989
9. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, Std.610.12-1990, 1990
10. S. Wadhwa - Visualizing Requirements, Requirements Quarterly: The Newsletter of the Requirements Engineering Specialist Group of the British Computer Society - RQ42, Diciembre 2006.
11. OMG Systems Modeling Language (OMG SysML™), V1.0 2007
12. SysML en wikipedia - <http://es.wikipedia.org/wiki/SysML> (consultado en Mayo 2009)
13. James & Suzanne Robertson - Volere Requirements Specification Template - <http://www.volere.co.uk/template.htm>
14. Kurt Schneider, Kai Stapel, Eric Knauss - Beyond Documents: Visualizing Informal Communication - 2008 Requirements Engineering Visualization(REV'08)
15. I. Kwan, D. Damian and Margaret-Anne Storey - Visualizing a Requirements-centred Social Network to Maintain Awareness Within Development Teams - First International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV'06)
16. Joy Beatty and Mike Alexander - Display-Action-Response Model for User Interface Requirements: Case Study - Second International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV 2007)
17. C. Duan and J. Cleland-Huang -Visualization and Analysis in Automated Trace Retrieval - First International Workshop on Requirements Engineering Visualization (REV'06)